Zeitschrift: Memorie / Società ticinese di scienze naturali, Museo cantonale di storia naturale

Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali ; Museo cantonale di storia naturale

Band: 9 (2007)

Rubrik: Sguardo generale

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SGUARDO GENERALE

CONTESTO GEOLOGICO

Nella parte inferiore della Valle di Muggio, il fiume Breggia ha messo allo scoperto una serie di rocce formatesi sul fondo del mare Tetide durante un periodo che va dal Giurassico al Cretaceo. Questi affioramenti, esposti su una lunghezza di 1.5 km, costituiscono un documento eccezionale che copre quasi ininterrottamente gli avvenimenti geologici succedutisi durante quasi 100 milioni di anni. Considerando anche le altre formazioni più recenti del Terziario e del Quaternario presenti nell'area di Chiasso - Novazzano - Balerna ci troviamo di fronte a un profilo geologico quasi completo che spazia dal Giurassico al Presente. In poche località della Svizzera esiste su un territorio così ristretto una serie stratigrafica simile. Inoltre il profilo geologico Giurassico-Cretaceo, esemplarmente rappresentato nelle Gole della Breggia, è per completezza unico nel suo genere a livello alpino e costituisce pertanto un documento di notevole interesse scientifico a livello mondiale.
L'interesse scientifico della zona è documentato da un'abbondante letteratura. Lo studio delle rocce e dei fossili delle Gole della Breggia rivela preziose informazioni sull'ambiente di vita, la profondità e la temperatura del mare nelle diverse epoche geologiche. A più riprese infatti questi fattori mutarono, condizionando la flora e la fauna.

STRATIGRAFIA

Calcare selcifero lombardo (o calcare di Moltrasio)

Il Calcare selcifero lombardo, che compone interamente il blocco del Monte Generoso, costituisce l'inizio della serie stratigrafica della Breggia ed è pertanto la roccia più antica della zona. Il Monte Generoso è a prima vista, ad eccezione di alcune zone fortemente tettonizzate, estremamente monotono dal punto di vista geologico. L'analisi dettagliata di questi sedimenti evidenzia però la presenza di interessanti strutture della roccia e, in rari giacimenti, anche dei fossili.
Questa roccia, la cui sedimentazione si inizia nel Giurassico inferiore (Hettangiano), è costituita da calcare argilloso e da una importante componente silicea, sotto forma di spicole di spugne.
Verso l'alto, il calcare selcifero diventa più marnoso. Questa parte, affiorante nel tratto a valle del ponte della strada cantonale fra Castel San Pietro e Morbio Superiore, è chiamato «Medolo» ed è ricca di fossili. Grazie alla presenza di numerose specie di Ammoniti, fra cui i generi *Fuciniceras* e *Protogrammoceras*, è stato possibile stabilire che la formazione del «Medolo» ha avuto origine durante il Liassico medio (Carixiano).

Calcari, calcari marnosi, marne e calcilutiti

A partire dal Domeriano (Liassico superiore) le condizioni di sedimentazione si uniformano in tutta l'area del Mendrisiotto, pur sussistendo ancora intensi fenomeni di subsidenza che disturbano la regolare deposizione dei sedimenti.
Si formarono innanzitutto i cosiddetti Calcari a cefalopodi, seguiti dai Calcari marnosi

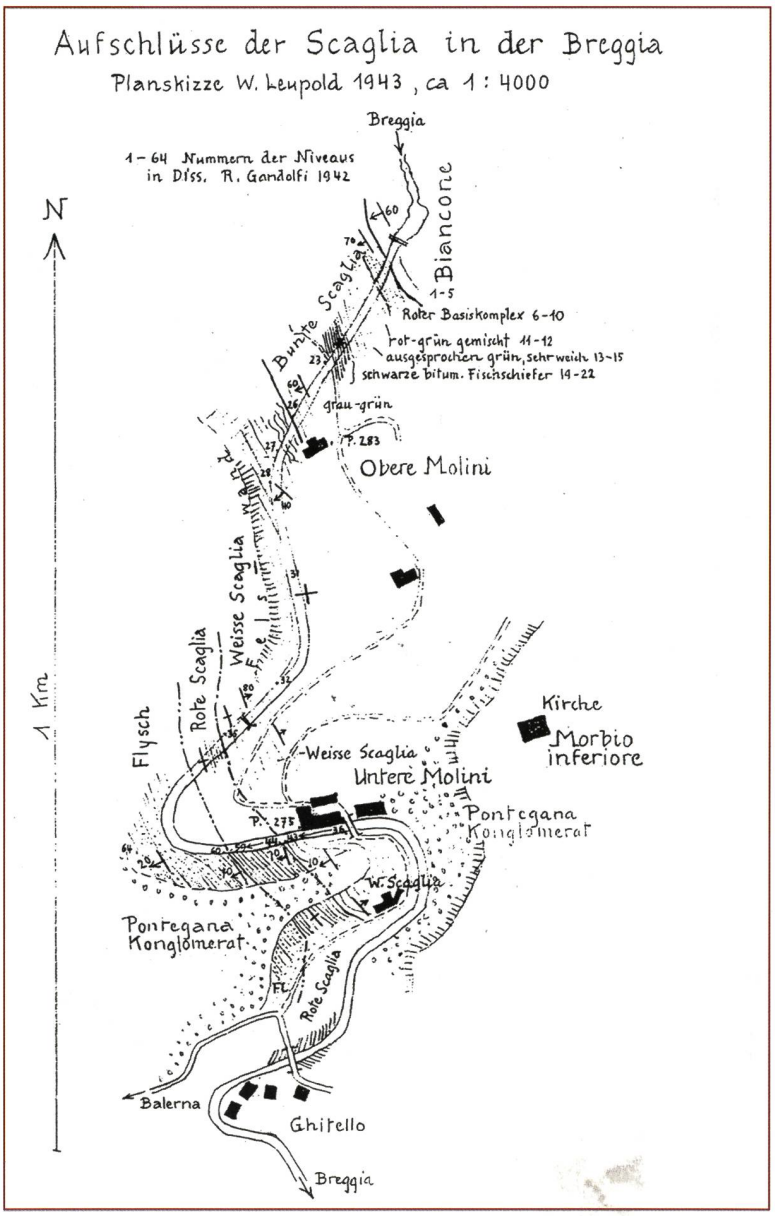

Fig. 1 – Schizzo della stratigrafia geologica dalle gole fino al Mulino del Ghitello, eseguito da W. Leupold nel 1943.

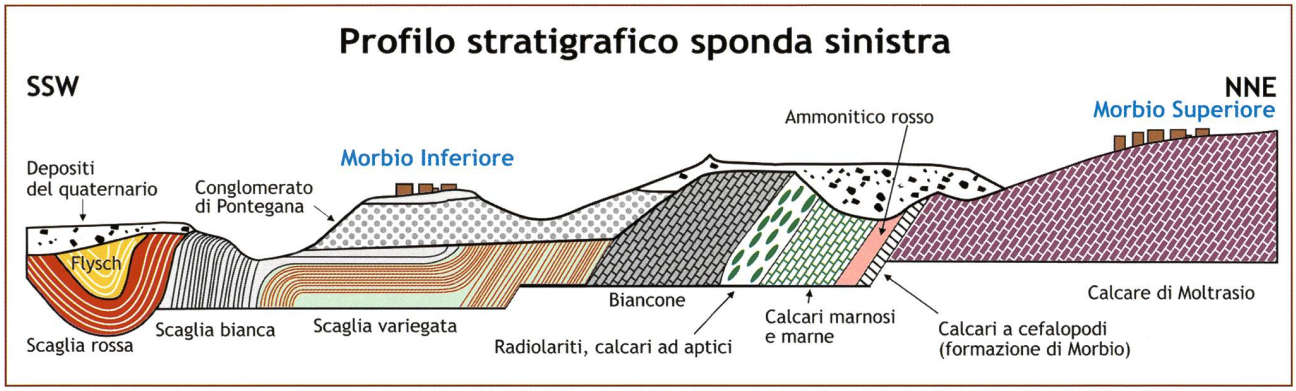

Fig. 2 – Profilo stratigrafico generale in sponda sinistra della Breggia.

dell'Ammonitico Rosso. Entrambe le formazioni sono ricche di fossili, in particolare di Ammoniti e hanno uno spessore rispettivamente di una ventina e una quindicina di metri. Con la deposizione di queste formazioni le velocità di sedimentazione diminuirono drasticamente, passando da alcune centinaia di metri per milione di anni (Calcare selcifero lombardo) a circa 5 m per milione di anni, rateo che rimane praticamente costante per tutto il resto del Giurassico. Quasi tutti gli strati di queste rocce calcaree e marnose presentano strutture sinsedimentarie, tra le quali la più evidente, completa e impressionante frana subacquea che appare nella parte terminale della formazione. Si tratta di un unico strato dello spessore di circa 9 m, deformato in modo caotico. Per decenni si è ritenuto che tale ripiegamento fosse di origine alpina, mentre oggi questa deformazione plastica della roccia è attribuita ad uno scivolamento subacqueo di vaste proporzioni.

Fig. 3 – Maiolica (Biancone).

Gruppo delle Radiolariti

Il gruppo delle Radiolariti, visibile nella parte più impervia della Gole della Breggia consiste in scisti ricchi di selce e poveri di carbonato, con colore grigio verde alla base, passanti a Radiolariti vere e proprie nella parte centrale. Questi ultimi sono caratterizzati da strati di marna bruno-rossastra intercalati a noduli di selce.
Il nome di questa roccia deriva dalla presenza di innumerevoli scheletri silicei di microscopici organismi denominati Radiolari. Il contenuto in silice diminuisce progressivamente verso l'alto, tanto che la parte superiore del gruppo è costituita da calcari argillosi rossastri (Rosso ad Aptici). La formazione contiene numerosi opercoli di Ammoniti (Aptici).

Maiolica o Biancone

Il passaggio dalle rocce dei «gruppo delle Radiolariti» al Biancone è evidente anche se caratterizzato da anomalie nella sedimentazione, da frane subacquee e dalla formazione di brecce.
Il Biancone o Maiolica raggiunge nelle Gole della Breggia lo spessore di circa 140 metri. Questa roccia, costituita di calcare quasi puro, è di origine biochimica, essendo formata da innumerevoli microrganismi fossili. L'assenza di componenti grossolane e l'estrema finezza del sedimento lasciano supporre per il Biancone un ambiente di sedimentazione tipico di un mare abbastanza profondo, lontano dalla terraferma. Pure in questa formazione troviamo la testimonianza di intensi fenomeni di subsidenza che influenzano una regolare deposizione dei sedimenti. Questa roccia, sfruttata negli anni '60 e '70 per la produzione di cemento, è stata scavata dapprima a cielo aperto e poi in galleria.

Scaglia e Flysch

La serie della Scaglia è composta di rocce marnose che con gli influssi meteorici si frantumano in schegge aguzze e taglienti Questo pacchetto di sedimenti, dello spessore di alcune centinaia di metri, è suddiviso in tre complessi di strati, in base più al colore

della roccia che a criteri paleontologici. Dal basso verso l'alto si distinguono così la Scaglia Variegata, la Scaglia Bianca e, come ultima e più giovane formazione, la Scaglia Rossa. La separazione biostratigrafica fra le tre unità litologiche passa gradatamente dall'una all'altra. In alcuni punti la Scaglia è intercalata a livelli argilloso-marnoso neri, ricchi in materia organica, riferibili agli Oceanic Anoxic Events ai quali appartengono il livello Selli (OAE1a) alla base dell'Aptiano, che presenta uno spessore di ca. 2 metri, e ed il livello Bonarelli (OAE 2) in prossimità del passaggio Cenomaniano - Turoniano. Mancano nella serie della Scaglia il livello Urbino (OAE 1b) alla base dell'Albiano, il segmento Amadeus (OAE 1c) nell'Albiano superiore. L'intervallo temporale mancante coincide con un evento orogenetico importante, la fase austriaca dell'orogenesi alpina, che ha causato la non deposizione e/o l'erosione di parte della successione medio-cretacea.

Flysch

Alle rocce tardo-cretacee della Scaglia si sovrappongono i sedimenti del Flysch, depositatisi alla fine del medesimo periodo geologico. Si tratta di un'alternanza di arenarie, marne sabbiose e scisti calcarei leggermente bituminosi.

Conglomerato di Pontegana

Ai sedimenti del Cretaceo è immediatamente sovrapposto il Conglomerato di Pontegana. Il conglomerato è una roccia sedimentaria clastica, formatasi durante il Terziario (tardo Miocene, inizio Pliocene), in seguito all'accumulo polifase di colate («*debris flow*») provenienti dalla paleovalle di Muggio. Il Conglomerato di Pontegana, sulla cui origine si è discusso per decenni, costituisce il resto di un antico delta di dimensioni e spessore notevoli formatosi nell'area di Balerna - Morbio Inferiore - Pontegana.
La roccia è formata da una componente clastica, costituita da ciottoli centimetrici-decimetrici fino a blocchi di oltre 1 mc, prevalentemente di Calcare di Moltrasio, provenienti dal Monte Generoso e dal Bisbino, e una di fondo o matrice, di composizione carbonatica. La presenza di rari ciottoli di rocce plutoniche e metamorfiche lascia supporre che durante il Miocene dovessero esistere nella media e alta Valle di Muggio formazioni di Molassa sudalpina.
All'inizio dei Pliocene il Conglomerato di Pontegana costituiva una ripida scogliera, in parte con carattere di fiordo, ove si depositarono le argille marine di Balerna e Novazzano. Le altre formazioni del Terziario mancano nell'area del Parco, ma sono però presenti più a sud e formano la collina di Pedrinate.

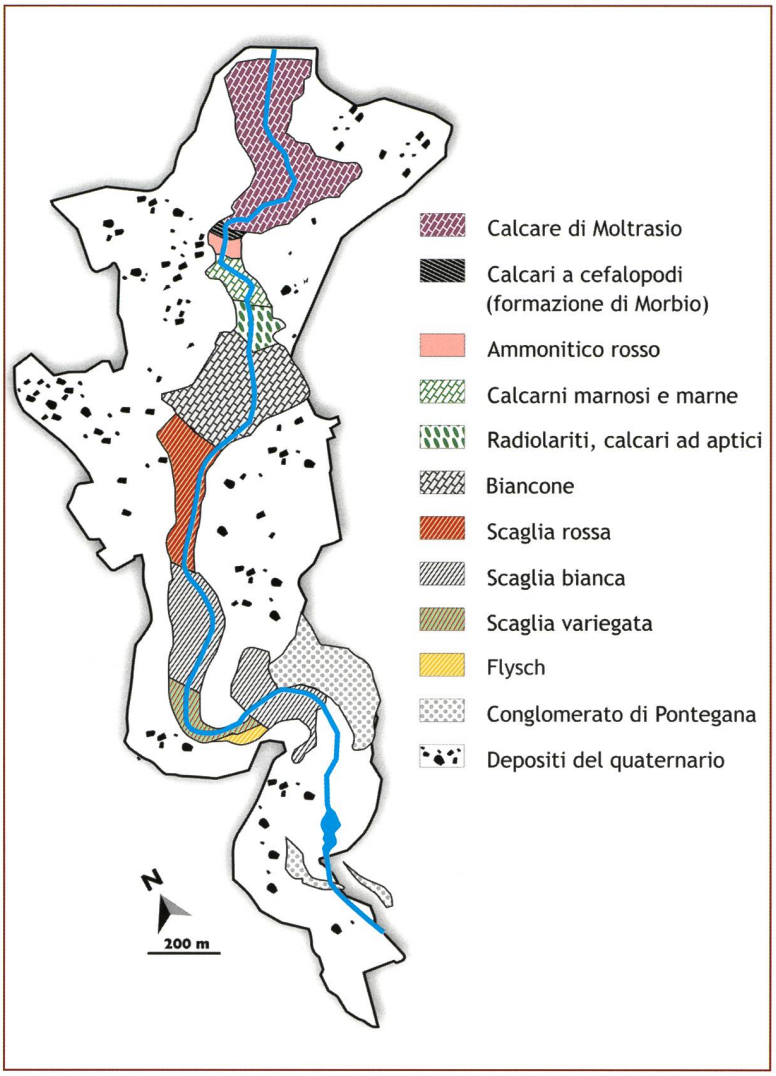

Fig. 4 – Principali affioramenti geologici nel Parco delle Gole della Breggia.

Fig. 5 – Formazione di Scaglia Bianca.

Quaternario

L'ultimo capitolo della geologia della Valle di Muggio è rappresentato dai ricoprimenti fluviali e glaciali del Quaternario. Una datazione dei diversi fenomeni che per ultimi hanno modellato la parte inferiore della valle e le zone circostanti non è ancora potuta essere fatta con precisione a causa sia della complessità sia della varietà dei sedimenti recenti, che si sovrappongono alle formazioni più antiche.
Nell'ultimo milione di anni il fiume Breggia, costretto da frane anche di notevoli dimensioni, ha cambiato a più riprese il proprio corso, scavando ad esempio profonde gole all'altezza di Caneggio, Bruzella e Morbio Superiore. Questi solchi sono stati successivamente colmati da altri sedimenti fluviali o glaciali. La formazione di terrazzi in tutta la valle è pure da mettere in relazione con antichi scoscendimenti che, ostruendo la valle stessa, modificavano il profilo di equilibrio, mentre i depositi lacustri della parte inferiore sono piuttosto da correlare alla presenza di masse di ghiaccio che bloccavano l'uscita della valle.
Infatti in più occasioni lingue di ghiaccio appartenenti al ghiacciaio dell'Adda si sono spinte in contropendenza nella Valle di Muggio, abbandonando fra l'altro al loro ritiro imponenti formazioni moreniche.
Una chiara e sicura datazione dei diversi materiali glaciali è estremamente difficile per la zona della Valle di Muggio. Si ritiene che i sedimenti in questione appartengano alle due ultime glaciazioni, quelle di «Riss» e di «Würm», essendo state cancellate le tracce di quelle di «Günz» e di «Mindel».
Le morene più alte della valle apparterrebbero pertanto al periodo «rissiano» mentre i sistemi morenici più bassi sarebbero invece da attribuire all'ultima glaciazione.

Fig. 6 – Conglomerato di Pontegana. In basso le case di Murnerei, sopra il conglomerato, Morbio Inferiore.

Paleogeografia e tettonica

Le vicende all'origine della formazione della sequenza stratigrafica delle Gole della Breggia si iniziano nel tardo-Triassico, quando la zolla africana e quella eurasiatica erano separate dall'oceano della Tetide. Nel Triassico superiore (190 milioni di anni or sono), il progressivo allargamento del fondo oceanico causato dall'allontanamento della placca africana da quella eurasiatica induce delle enormi tensioni all'origine della fratturazione in più punti del fondo oceanico. Il contemporaneo accumulo di sedimenti induce la subsidenza del fondo del bacino, dando origine al bacino di sedimentazione della geosinclinale alpina e lo sviluppo di microzolle sul bordo settentrionale della placca africana. La sedimentazione di tutta l'area è influenzata da un complicato sistema di blocchi inclinati, separati da faglie subverticali. La tettonica estensiva attiva nel Giurassico inferiore, unita alla subsidenza indotta dall'apertura di microoceani all'interno della Tetide, formano a ovest dell'area di sedimentazione del Mendrisiotto l'alto strutturale corrispondente alla «Soglia di Lugano», mentre verso est si forma il «Bacino del Generoso». Al limite fra Triassico e Giurassico in corrispondenza della «Soglia di Lugano» e nella parte immediatamente adiacente, verso la fossa, esistono condizioni di tipiche di un ambiente di acqua poco profonda, con acque relativamente temperate ricche di fauna. Il bordo della soglia, che delimita la scarpata verso il bacino, è formato da un complesso sistema di faglie sinsedimentarie, documentate nelle rocce e nella fauna fossile della regione di Arzo - Tremona - Besazio.
Verso est le condizioni di vita e di sedimentazione sono determinate dall'instabilità del fondo marino, che ha come diretta conseguenza il distacco di grandi masse detritiche. I sedimenti accumulatisi in questo profondo bacino sono rappresentati oggi dalle rocce del Monte Generoso e delle Gole della Breggia.

Le numerose strutture sinsedimentarie, formatesi cioè contemporaneamente alla sedimentazione stessa, sono la testimonianza diretta di questi fenomeni tettonici. Fra le principali strutture di questo tipo, possono essere citati ad esempio i resti di importanti scivolamenti gravitativi subacquei, dove interi pacchetti di sedimenti di consistenza plastica sono slittati deformandosi in maniera caotica.
Un secondo esempio è costituito dalle rocce

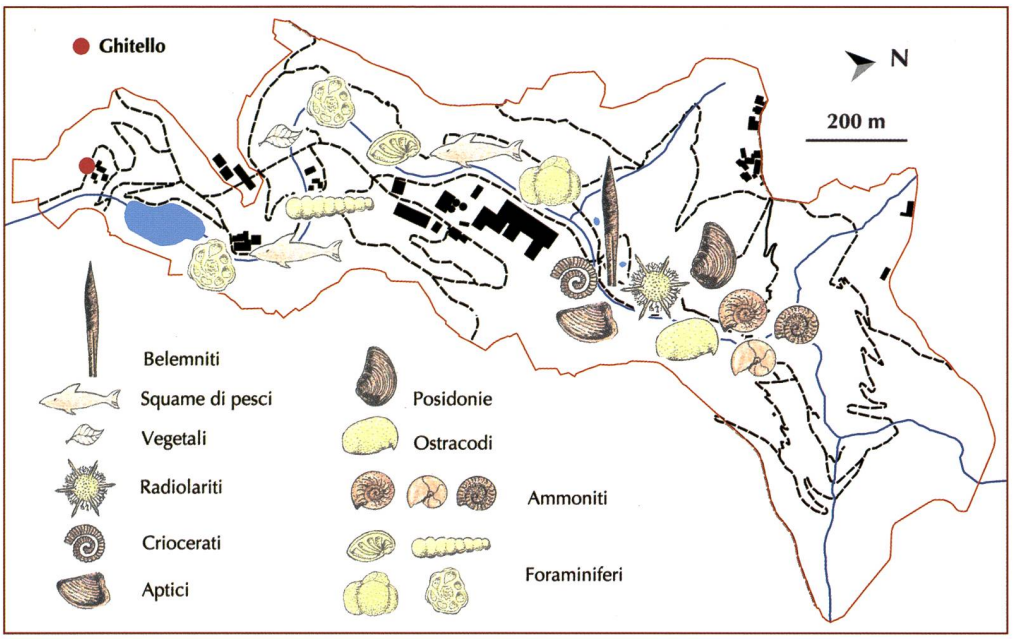

Fig. 7 – Ubicazione di resti fossili nel Parco delle Gole della Breggia.

Fig. 8 (a sinistra in basso) – Ammonite nel Calcare di Moltrasio.

a sedimentazione gradata (componenti più grossolane alla base del sedimento, componenti più fini nella parte superiore) presenti localmente nelle Gole della Breggia, a testimoniare la presenza durante ere geologiche passate di grandiose frane.

Paleontologia

La maggior parte delle formazioni geologiche affioranti lungo il corso della Breggia è estremamente ricca di fossili, la cui importanza è oggi riconosciuta a livello mondiale. In particolare negli strati calcarei e marnosi ricchi di Ammoniti, le specie fossili hanno un particolare significato per lo studio della biostratigrafia delle rocce della Breggia. Questi cefalopodi sono presenti soprattutto nelle formazioni geologiche del Liassico e del Dogger, mentre nei sedimenti più giovani il loro numero regredisce a favore di altre numerose e svariate forme fossili.

L'importanza paleontologica dell'area è confermata dal fatto che in pochi metri di roccia del Liassico sono stati raccolti migliaia di esemplari. Il loro studio ha poi permesso di determinare diverse centinaia di specie di Ammoniti, parecchie delle quali nuove e presenti unicamente nella Breggia.
Di particolare interesse si sono rivelati fra l'altro i Calcari ad Aptici, che devono il loro nome alla presenza nella roccia di un gran

Fig. 9 – Aptici.

Fig. 10 – Ammoniti nell'Ammonitico Rosso.

numero di opercoli di Ammoniti. In questo caso, a causa della maggiore profondità di sedimentazione, il guscio di questi molluschi, costituito di aragonite, si è disciolto ed è andato perduto, mentre l'Aptico, di composizione calcitica, si è conservato.
Ammoniti eteromorfe (cioè di forma particolare) del Cretaceo sono invece contenute negli orizzonti bituminosi più alti del Biancone.
Accanto a queste forme, le rocce delle Gole della Breggia conservano anche altri fossili di molluschi come i Gasteropodi e i Lamellibranchi.
Le formazioni del Cretaceo, in particolare del Flysch, contengono rari resti di filliti (vegetali), squame di pesci, tracce di vermi e granchi, le cui impronte sono mirabilmente conservate pure nel Biancone.
Anche i microfossili, presenti nella maggior parte delle formazioni, rivestono una particolare importanza per la biostratigrafia. Soltanto per la Scaglia e per il Flysch sono state determinate diverse centinaia di specie di Foraminiferi. Occorre pure aggiungere che diverse rocce, come ad esempio la Radiolarite ed il Biancone, sono addirittura formate da un grandissimo numero di scheletri di microfossili: nel primo caso di Radiolari a struttura silicea, nel secondo caso di Coccoliti, microscopiche piastrine calcaree di origine algale.

Morfologia

La bassa Valle di Muggio è il risultato dell'azione erosiva e di accumulo del fiume Breggia, fra l'Oligocene e l'epoca attuale, che ha prodotto una grande varietà di paesaggi naturali quali gole, forre e cascate, tipiche per la parte superiore del corso. L'assetto attuale della Valle di Muggio era probabilmente già delineato nell'Oligocene, durante la fase principale dell'orogenesi alpina. In questo periodo geologico l'antica Breggia scaricava le proprie acque direttamente a sud verso la pianura del Faloppia. Durante la trasgressione pliocenica lungo la Breggia sono avvenuti importanti trasporti di masse detritiche fangose, all'origine del Conglomerato di Pontegana. L'ostruzione in epoca più recente del passaggio verso sud ha causato la deviazione verso est della valle, in direzione del lago di Como. Si ritiene che il corso della Breggia non abbia più subito mutamenti di rilievo a partire dalle ultime glaciazioni.

Nota

Tratto da: **Il Parco Naturale delle Gole della Breggia. Documenti e proposte.** Museo cantonale di storia naturale 1985. Dipartimento dell'ambiente, Bellinzona.
Testo riveduto e aggiornato.

Immagini

F. Gianola figg. 3, 6, 8, 10 e pag. 35,
Archivio Parco / G. Martignoni figg. 2 e 4,
F. Spinedi fig. 5, P. Oppizzi fig. 9,
N. Gobbi fig. 11.

Fig. 11 – Panorama della valle di Muggio. Da sinistra: Monte Generoso, Dosso Bello, Sasso di Gordona e Monte Bisbino. Il Parco delle Gole della Breggia appare come fasci ascura all'imbocco della valle.